

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-16969

(P2017-16969A)

(43) 公開日 平成29年1月19日(2017.1.19)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
H01M 2/10 (2006.01) H01M 2/10 M 5H04O
H01M 2/10 K

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2015-135168 (P2015-135168)	(71) 出願人	000137292
(22) 出願日	平成27年7月6日(2015.7.6)		株式会社マキタ
			愛知県安城市住吉町3丁目11番8号
		(74) 代理人	110000110
			特許業務法人快友国際特許事務所
		(72) 発明者	内藤 晃
			愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株
			式会社マキタ内
		Fターム(参考)	5H040 AA01 AA20 AA22 AS19 AT01
			AT06 AY04 AY10 AY12 CC05
			CC13 CC25 CC46 DD05 DD08
			DD13 DD16 JJ02 JJ03 JJ06
			LL01 NN03

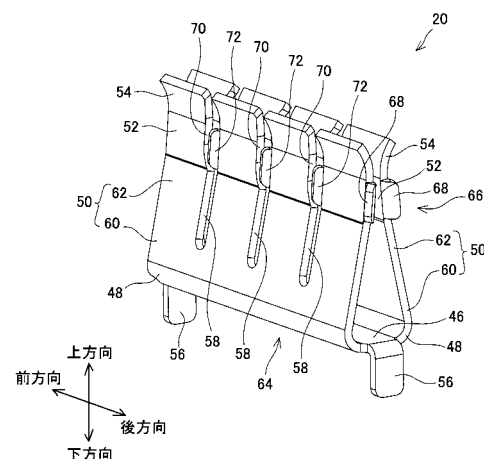
(54) 【発明の名称】 電池パック

(57) 【要約】

【課題】電池パックの大型化を招くことなく、機器側端子と電池側端子の接触面積を広くすることが可能な技術を提供する。

【解決手段】本明細書は、平板状の機器側端子を備える機器に対して、前記機器側端子に沿ったスライド方向にスライドさせることで着脱可能な電池パックを開示する。前記電池パックは、前記機器側端子と係合して電氣的に導通する電池側端子を備えている。前記電池側端子は、前記電池パックが前記機器に取り付けられたときに、前記機器側端子を受け入れて、前記機器側端子を両側から挟持するように構成された弾性挟持片対を備えている。前記電池パックでは、前記弾性挟持片対が、前記スライド方向に直交する方向に伸びている。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

平板状の機器側端子を備える機器に対して、前記機器側端子に沿ったスライド方向にスライドさせることで着脱可能な電池パックであって、

前記機器側端子と係合して電氣的に導通する電池側端子を備えており、

前記電池側端子は、前記電池パックが前記機器に取り付けられたときに、前記機器側端子を受け入れて、前記機器側端子を両側から挟持するように構成された弾性挟持片対を備えており、

前記弾性挟持片対が、前記スライド方向に直交する方向に伸びている、電池パック。

【請求項 2】

前記弾性挟持片対の前記機器側端子を受け入れる側の端部に、差し込み案内内部が形成されている、請求項 1 の電池パック。

【請求項 3】

前記差し込み案内内部が、前記弾性挟持片対の端部から伸びる差し込み案内リブである、請求項 2 の電池パック。

【請求項 4】

前記差し込み案内内部が、前記弾性挟持片対の端部を切り欠いた差し込み案内窪みである、請求項 2 の電池パック。

【請求項 5】

前記弾性挟持片対の前記機器側端子を受け入れる側の反対側の端部に、抜き出し案内内部が形成されている、請求項 1 の電池パック。

【請求項 6】

前記抜き出し案内内部が、前記弾性挟持片対の端部から伸びる抜き出し案内リブである、請求項 5 の電池パック。

【請求項 7】

前記弾性挟持片対が、スリットによって分割された複数の弾性挟持片対を備えている、請求項 1 の電池パック。

【請求項 8】

少なくとも 1 つの前記弾性挟持片対の、前記機器側端子を受け入れる側の反対側の端部に、前記弾性挟持片対の端部から伸びる抜き出し案内リブが形成されており、

前記少なくとも 1 つの前記弾性挟持片対に前記機器側端子を受け入れる側の反対側で隣接する前記弾性挟持片対の、前記機器側端子を受け入れる側の端部に、前記機器側端子の端部を切り欠いた差し込み案内窪みが形成されており、

前記電池パックを前記機器に取り付ける際に最初に前記機器側端子を受け入れる前記弾性挟持片対の、前記機器側端子を受け入れる側の端部に、前記機器側端子の端部から伸びる差し込み案内リブが形成されている、請求項 7 の電池パック。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書によって開示される技術は、電池パックに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 に、平板状の機器側端子を備える機器に対して、前記機器側端子に沿ったスライド方向にスライドさせることで着脱可能な電池パックが開示されている。前記電池パックは、前記機器側端子と係合して電氣的に導通する電池側端子を備えている。前記電池側端子は、前記電池パックが前記機器に取り付けられたときに、前記機器側端子を受け入れて、前記機器側端子を両側から挟持するように構成された弾性挟持片対を備えている。前記電池パックでは、前記弾性挟持片対が、前記スライド方向に伸びている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2013-191288号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

機器側端子および電池側端子の機械的な摩耗および電氣的な摩耗を抑制するためには、機器側端子と電池側端子の接触面積を広くすることが好ましい。しかしながら、上記の電池パックのように、弾性挟持片対のそれぞれがスライド方向に伸びている構成では、機器側端子と電池側端子の接触面積を広くするためには、弾性挟持片対のスライド方向に直交する方向の幅をより広くする必要がある。通常は、電池パックの内部において、スライド方向に直交する方向に関しては、それほどスペースに余裕がない。このため弾性挟持片対のスライド方向に直交する方向の幅をより広くすると、電池パックそのものの大型化を招いてしまう。電池パックの大型化を招くことなく、機器側端子と電池側端子の接触面積を広くすることが可能な技術が期待されている。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

本明細書は、平板状の機器側端子を備える機器に対して、前記機器側端子に沿ったスライド方向にスライドさせることで着脱可能な電池パックを開示する。前記電池パックは、前記機器側端子と係合して電氣的に導通する電池側端子を備えている。前記電池側端子は、前記電池パックが前記機器に取り付けられたときに、前記機器側端子を受け入れて、前記機器側端子を両側から挟持するように構成された弾性挟持片対を備えている。前記電池パックでは、前記弾性挟持片対が、前記スライド方向に直交する方向に伸びている。

20

【0006】

上記の電池パックでは、弾性挟持片対のそれぞれがスライド方向に直交する方向に伸びている。従って、上記の電池パックにおいて、機器側端子と電池側端子の接触面積を広くするためには、弾性挟持片対のスライド方向の幅を広くすればよい。通常は、電池パックの内部において、スライド方向に関しては、スペースに余裕があることが多い。従って、弾性挟持片対のスライド方向の幅を広くしても、電池パックの大型化を招くことはない。上記の電池パックによれば、電池パックの大型化を招くことなく、機器側端子と電池側端子の接触面積を広くすることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】実施例の電池パック2を後方上方から見た斜視図である。

【図2】実施例の電池パック2を取り付ける電動工具4を前方上方から見た斜視図である。

。

【図3】実施例の電池パック2を取り付ける電動工具4を前方下方から見た斜視図である。

。

【図4】実施例の電池モジュール6を後方上方から見た斜視図である。

【図5】実施例の放電プラス端子20を後方上方から見た斜視図である。

【図6】実施例の放電プラス端子20の側面図である。

40

【図7】実施例の放電プラス端子20の背面図である。

【図8】実施例において、放電プラス端子20にプラス端子40を差し込む様子を示す斜視図である。

【図9】実施例において、放電プラス端子20にプラス端子40を差し込む様子を示す斜視図である。

【図10】実施例において、放電プラス端子20にプラス端子40を差し込む様子を示す斜視図である。

【図11】変形例の放電プラス端子20を後方上方から見た斜視図である。

【図12】変形例の放電プラス端子20の側面図である。

【図13】別の変形例の放電プラス端子20を後方上方から見た斜視図である。

50

【図 1 4】別の変形例の放電プラス端子 2 0 の側面図である。

【図 1 5】実施例の放電禁止信号端子 2 6 と充電プラス端子 2 4 を後方上方から見た斜視図である。

【図 1 6】実施例の放電禁止信号端子 2 6 の側面図である。

【図 1 7】実施例の放電禁止信号端子 2 6 の背面図である。

【図 1 8】実施例において、放電禁止信号端子 2 6 に信号端子 4 4 を差し込む様子を示す斜視図である。

【図 1 9】実施例において、放電禁止信号端子 2 6 に信号端子 4 4 を差し込む様子を示す斜視図である。

【図 2 0】実施例において、放電禁止信号端子 2 6 に信号端子 4 4 を差し込む様子を示す斜視図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0008】

幾つかの実施形態に係る電池パックでは、前記弾性挟持片対の前記機器側端子を受け入れる側の端部に、差し込み案内内部が形成されている。前記差し込み案内内部は、前記弾性挟持片対の端部から伸びる差し込み案内リブであってもよい。あるいは、前記差し込み案内内部は、前記弾性挟持片対の端部を切り欠いた差し込み案内窪みであってもよい。

【0009】

上記の電池パックによれば、電池パックを機器に取り付ける際に、機器側端子を弾性挟持片対にスムーズに差し込むことができる。

20

【0010】

幾つかの実施形態に係る電池パックでは、前記弾性挟持片対の前記機器側端子を受け入れる側の反対側の端部に、抜き出し案内内部が形成されている。前記抜き出し案内内部は、前記弾性挟持片対の端部から伸びる抜き出し案内リブであってもよい。

【0011】

上記の電池パックによれば、電池パックを機器から取り外す際に、弾性挟持片対からスムーズに抜き出すことができる。

【0012】

幾つかの実施形態に係る電池パックでは、前記弾性挟持片対が、スリットによって分割された複数の弾性挟持片対を備えている。

30

【0013】

上記の電池パックによれば、機器側端子と電池側端子が多点接触となるため、振動や変形に起因する導通不良を抑制することができる。また、上記の電池パックでは、電池パックを機器に着脱する際に、機器側端子の差し込みおよび抜き出しによって、機器側端子と弾性挟持片対の間に介在する塵埃が、スリットから排出される。上記の電池パックによれば、機器側端子と弾性挟持片対の間に介在する塵埃に起因する導通不良を抑制することができる。

【0014】

上記の電池パックは、少なくとも 1 つの前記弾性挟持片対の、前記機器側端子を受け入れる側の反対側の端部に、前記弾性挟持片対の端部から伸びる抜き出し案内リブが形成されており、前記少なくとも 1 つの前記弾性挟持片対に前記機器側端子を受け入れる側の反対側で隣接する前記弾性挟持片対の、前記機器側端子を受け入れる側の端部に、前記機器側端子の端部を切り欠いた差し込み案内窪みが形成されており、前記電池パックを前記機器に取り付ける際に最初に前記機器側端子を受け入れる前記弾性挟持片対の、前記機器側端子を受け入れる側の端部に、前記機器側端子の端部から伸びる差し込み案内リブが形成されていてもよい。

40

【0015】

上記の電池パックによれば、電池パックを機器に取り付ける際に、機器側端子を弾性挟持片対にスムーズに差し込むことができる。また、上記の電池パックによれば、電池パックを機器から取り外す際に、機器側端子を弾性挟持片対からスムーズに抜き出すことがで

50

きる。さらに、上記の電池パックによれば、抜き出し案内リブに対応して差し込み案内窪みが形成されているため、抜き出し案内リブが隣接する弾性挟持片対と干渉することを防ぐことができる。上記の電池パックによれば、抜き出し案内リブと差し込み案内窪みの組み合わせによって、電池パックの大型化を招くことなく、かつ機器側端子と電池側端子の接触面積を広く確保しながら、機器側端子の差し込みおよび抜き出しをスムーズに行なうことができる。

【0016】

(実施例)

以下では図面を参照しながら、実施例の電池パック2について説明する。図1に示す電池パック2は、電動工具4（図2、図3参照）に着脱可能に取り付けることができる。図2、図3では、電動工具4が電動ドライバである場合を例示しているが、電動工具4は、例えば電動ドリル、電動グラインダ、電動マルノコ、電動チェーンソー、電動レシプロソー、電動芝刈り機、電動刈払機、電動ブロア等であってもよい。電動工具4に取り付けられると、電池パック2は、電動工具4に電力を供給する。また、電池パック2は、充電器（図示せず）に着脱可能に取り付けることができる。充電器に取り付けられると、電池パック2は、充電器から電力を供給される。なお、以下の説明では、電池パック2に関して、電動工具4や充電器に取り付けられた時に、電池パック2から見て電動工具4や充電器が位置する方向を上方といい、その反対方向を下方という。また、電池パック2に関して、電動工具4や充電器に取り付けられる時に、電池パック2をスライドさせる方向を後方といい、電動工具4や充電器から取り外される時に、電池パック2をスライドさせる方向を前方という。すなわち、以下の説明において、前後方向は、電池パック2を電動工具4または充電器に対してスライドさせるスライド方向に相当する。

【0017】

電池パック2は、電池モジュール6（図4参照）と、電池モジュール6を収容するアウターケース8（図1参照）を備えている。アウターケース8は、全体が略直方体形状に形成されており、上部ケース10と、下部ケース12に分割されている。上部ケース10と下部ケース12は、ボルト等の締結具によって互いに固定されている。

【0018】

図4に示すように、電池モジュール6は、複数の電池セル（図示せず）を収容するセルケース14と、制御基板16を備えている。本実施例では、それぞれの電池セルは、一方の端部に正極が形成され、他方の端部に負極が形成された、円筒形状の二次電池セル、例えばリチウムイオン電池セルである。それぞれの電池セルは、上下方向に隣接する電池セルにおいて正極から負極への向きが互いに同じ方向となるように、かつ前後方向に隣接する電池セルにおいて正極から負極への向きが互いに逆方向となるように、上下方向および前後方向に並んで配置されている。それぞれの電池セルの正極および負極はセルケース14の外部に露出しており、セルケース14の左右に設けられた金属製の接続板18に接続されている。上下方向に隣接する電池セルは、接続板18によって、電氣的に並列に接続されている。また、前後方向に隣接する電池セルは、接続板18によって、電氣的に直列に接続されている。なお、上記とは異なり、電池モジュール6は、ラミネート型の二次電池セルを備える構成としてもよい。

【0019】

制御基板16は、セルケース14の上方に配置されている。制御基板16は、上下方向に直交する面に沿うように配置されている。制御基板16は、例えばボルト等の締結具を介してセルケース14に固定されている。

【0020】

制御基板16の上面には、放電プラス端子20と、充放電マイナス端子22と、充電プラス端子24と、放電禁止信号端子26と、充電制御信号端子28が設けられている。放電プラス端子20は、電池パック2を電動工具4へ取り付けた場合に、電池パック2から電動工具4へ電力を供給する際のプラス端子として使用される。充放電マイナス端子22は、電池パック2を電動工具4へ取り付けた場合に、電池パック2から電動工具4へ電力

を供給する際のマイナス端子としても使用されるし、電池パック 2 を充電器へ取り付けた場合に、充電器から電池パック 2 へ電力を供給する際のマイナス端子としても使用される。充電プラス端子 2 4 は、電池パック 2 を充電器へ取り付けた場合に、充電器から電池パック 2 へ電力を供給する際のプラス端子として使用される。放電禁止信号端子 2 6 は、電池パック 2 を電動工具 4 へ取り付けた場合に、電池パック 2 から電動工具 4 への放電禁止信号を伝達するために使用される。充電制御信号端子 2 8 は、電池パック 2 を充電器へ取り付けた場合に、電池パック 2 から充電器への充電制御信号を伝達するために使用される。

【0021】

放電プラス端子 2 0 は、図 1 に示す上部ケース 1 0 の上面に形成された第 1 開口 3 0 の内部に配置される。充放電マイナス端子 2 2 は、上部ケース 1 0 の上面に形成された第 2 開口 3 2 の内部に配置される。充電プラス端子 2 4 と放電禁止信号端子 2 6 は、上部ケース 1 0 の上面に形成された第 3 開口 3 4 の内部に、前後に並んで配置される。充電制御信号端子 2 8 は、上部ケース 1 0 の上面に形成された第 4 開口 3 6 から外部に露出している。

【0022】

図 2、図 3 に示すように、電動工具 4 は電池パック 2 が取り付けられる電池取付部 3 8 を備えている。図 3 に示すように、電動工具 4 の電池取付部 3 8 には、前後方向および上下方向に沿って配置された長形状の平板状のプラス端子 4 0 と、前後方向および上下方向に沿って配置された長形状の平板状のマイナス端子 4 2 と、前後方向および上下方向に沿って配置された L 字形状の平板状の信号端子 4 4 が設けられている。信号端子 4 4 は、長手方向が前後方向に沿う長辺部と、長辺部から伸びており、長手方向が上下方向に伸びる短辺部を備えている。なお、電動工具 4 を製品として完成した状態では、信号端子 4 4 の長辺部は樹脂で覆われており、信号端子 4 4 の短辺部のみが露出する。プラス端子 4 0 と、マイナス端子 4 2 は、前方側の端縁の角部が面取りされている。信号端子 4 4 の短辺部は、前方側の端縁の角部と後方側の端縁の角部がそれぞれ面取りされている。

【0023】

電池パック 2 を電動工具 4 に取り付ける際には、電動工具 4 に対して電池パック 2 を後方にスライドさせることによって、電動工具 4 のプラス端子 4 0、マイナス端子 4 2 および信号端子 4 4 が、電池パック 2 の第 1 開口 3 0、第 2 開口 3 2 および第 3 開口 3 4 の内部にそれぞれ入り込んで、放電プラス端子 2 0、充放電マイナス端子 2 2 および放電禁止信号端子 2 6 とそれぞれ係合して電氣的に導通する。電池パック 2 を電動工具 4 から取り外す際には、電動工具 4 に対して電池パック 2 を前方にスライドさせることによって、電動工具 4 のプラス端子 4 0、マイナス端子 4 2 および信号端子 4 4 が、放電プラス端子 2 0、充放電マイナス端子 2 2 および放電禁止信号端子 2 6 から係合解除されて、電池パック 2 の第 1 開口 3 0、第 2 開口 3 2 および第 3 開口 3 4 から抜け出る。

【0024】

同様に、図示はしていないが、充電器も電池パック 2 が取り付けられる電池取付部を備えている。充電器の電池取付部には、前後方向および上下方向に沿って配置された長形状の平板状のマイナス端子と、前後方向および上下方向に沿って配置された長形状の平板状のプラス端子と、信号端子が設けられている。

【0025】

電池パック 2 を充電器に取り付ける際には、充電器に対して電池パック 2 を後方にスライドさせることによって、充電器のマイナス端子およびプラス端子が、第 2 開口 3 2 および第 3 開口 3 4 の内部にそれぞれ入り込んで、充放電マイナス端子 2 2 および充電プラス端子 2 4 とそれぞれ係合して電氣的に導通するとともに、充電器の信号端子が、電池パック 2 の充電制御信号端子 2 8 と係合する。電池パック 2 を充電器から取り外す際には、電池パック 2 を前方にスライドさせることによって、充電器のマイナス端子およびプラス端子が、充放電マイナス端子 2 2 および充電プラス端子 2 4 から係合解除されて、第 2 開口 3 2 および第 3 開口 3 4 から抜け出るとともに、充電器の信号端子が充電制御信号端子 2

8 から係合解除される。

【0026】

本実施例の電池パック 2 では、放電プラス端子 20 と充放電マイナス端子 22 は、同一形状の端子である。以下では放電プラス端子 20 を例として詳細に説明し、充放電マイナス端子 22 については詳細な説明を省略する。また、本実施例の電池パック 2 では、充電プラス端子 24 と放電禁止信号端子 26 は、同一形状の端子である。以下では放電禁止信号端子 26 を例として詳細に説明し、充電プラス端子 24 については詳細な説明を省略する。

【0027】

図 5、図 6 および図 7 に示す放電プラス端子 20 は、金属板に切断加工および折り曲げ加工を施すことによって製造される。放電プラス端子 20 は、底板部 46 と、下側湾曲部 48 と、傾斜部 50 と、挟持部 52 と、上側湾曲部 54 を備えている。底板部 46 は、長手方向が電池パック 2 の前後方向に沿う長方形に形成されている。底板部 46 の前端部および後端部には、制御基板 16（図 3 参照）に放電プラス端子 20 を固定するための固定リブ 56 が形成されている。固定リブ 56 は、底板部 46 の前端部および後端部から下方に向けて屈曲した形状に形成されている。

【0028】

下側湾曲部 48 は、底板部 46 の左右方向の両側に形成されている。下側湾曲部 48 は、底板部 46 の両側端部から上方に向けて湾曲した形状に形成されている。傾斜部 50 は、下側湾曲部 48 の上端部から伸びる平板状に形成されている。図 5、図 7 に示すように、傾斜部 50 は、傾斜部 50 と底板部 46 がなす角度が鋭角となるように、底板部 46 に対して傾斜している。挟持部 52 は、傾斜部 50 の上端部からわずかに外側に屈曲して伸びる平板状に形成されている。挟持部 52 は、電動工具 4 のプラス端子 40 を放電プラス端子 20 に係合させたときに、プラス端子 40 の面と平行な角度となるように、すなわちプラス端子 40 の面と面あたりする角度となるように、その傾斜角度が調整されている。上側湾曲部 54 は、挟持部 52 の上端部から外側に向けて湾曲する形状に形成されている。

【0029】

放電プラス端子 20 には、複数のスリット 58 が形成されている。それぞれのスリット 58 は、上側湾曲部 54 の上端部から、傾斜部 50 の途中まで達する U 字形状に形成されている。以下では、スリット 58 の下端よりも下方の傾斜部 50 を下側傾斜部 60 ともいい、スリット 58 の下端よりも上方の傾斜部 50 を上側傾斜部 62 ともいう。また、底板部 46 と、下側湾曲部 48 と、下側傾斜部 60 を合わせて、放電プラス端子 20 の基部 64 ともいう。さらに、複数のスリット 58 によって分割された、上側傾斜部 62 と、挟持部 52 と、上側湾曲部 54 を合わせて、放電プラス端子 20 の弾性挟持片対 66 ともいう。すなわち、放電プラス端子 20 は、基部 64 と、基部 64 から上方に向けて伸びる複数の弾性挟持片対 66 を備えている。

【0030】

図 8、図 9、図 10 に示すように、電動工具 4 のプラス端子 40 が放電プラス端子 20 に差し込まれる場合には、放電プラス端子 20 の弾性挟持片対 66 にプラス端子 40 の前方の端縁が入り込み、それによって弾性挟持片対 66 が外側に開き、弾性挟持片対 66 によってプラス端子 40 が挟持される。この際に、弾性挟持片対 66 の弾性復元力によって、放電プラス端子 20 の挟持部 52 がプラス端子 40 に押し当てられることで、放電プラス端子 20 とプラス端子 40 が係合する。すなわち、弾性挟持片対 66 は、電池パック 2 が電動工具 4 に取り付けられたときに、電動工具 4 のプラス端子 40 を受け入れて、プラス端子 40 を両側から挟持する。逆に、電動工具 4 のプラス端子 40 が放電プラス端子 20 から抜き出されると、放電プラス端子 20 とプラス端子 40 が係合解除される。そして、弾性挟持片対 66 の弾性復元力によって、弾性挟持片対 66 は元の形状に戻る。

【0031】

図 5、図 6、図 7 に示すように、本実施例の放電プラス端子 20 では、挟持部 52 の下

方には傾斜部 50 が形成されており、挟持部 52 の上方には上側湾曲部 54 が形成されている。このため、プラス端子 40 が放電プラス端子 20 と係合する際に、放電プラス端子 20 の上下方向の端縁（すなわち、金属板を切断加工した切断面）の角部がプラス端子 40 の面に片当たりすることがなく、挟持部 52 とプラス端子 40 の面を面あたりさせることができる。このような構成とすることによって、プラス端子 40 の差し込みや抜き出しをスムーズに行うことができる。

【0032】

本実施例では、放電プラス端子 20 の最も後方に配置された弾性挟持片対 66、すなわち電池パック 2 を電動工具 4 に取り付ける際に最初に電動工具 4 のプラス端子 40 を受け入れる弾性挟持片対 66 の、後方の端部に、差し込み案内リブ 68 が形成されている。差し込み案内リブ 68 は、挟持部 52 の後方の端部から後方に向けて延伸し、かつ外側に向けて湾曲する形状に形成されている。差し込み案内リブ 68 が形成されていると、プラス端子 40 が差し込まれるときに、プラス端子 40 の前方の端縁が差し込み案内リブ 68 の内側の面に当接して、弾性挟持片対 66 が外側に広げられる。このような構成とすることによって、プラス端子 40 の前方の端縁が弾性挟持片対 66 に入り込みやすくなる。また、プラス端子 40 が放電プラス端子 20 に差し込まれる際に、放電プラス端子 20 の後方の端縁（すなわち、金属板を切断加工した切断面）の角部がプラス端子 40 の面に片当たりすることを防ぐことができる。従って、差し込み案内リブ 68 を形成することによって、プラス端子 40 の差し込みをスムーズに行うことができる。

【0033】

本実施例では、放電プラス端子 20 の最も後方に配置された弾性挟持片対 66 以外の弾性挟持片対 66 の、後方の端部に、差し込み案内窪み 70 が形成されている。図 6 に示すように、差し込み案内窪み 70 は、弾性挟持片対 66 の後方の端縁から、上側傾斜部 62、挟持部 52 および上側湾曲部 54 を略円弧状に切り欠くことで形成されている。差し込み案内窪み 70 が形成されていると、弾性挟持片対 66 に電動工具 4 のプラス端子 40 の前方の端縁が入り込む際の隙間が広くなり、プラス端子 40 の前方の端縁が弾性挟持片対 66 に入り込みやすくなる。また、プラス端子 40 が放電プラス端子 20 に差し込まれる際に、放電プラス端子 20 の後方の端縁（すなわち、金属板を切断加工した切断面）の角部がプラス端子 40 の面に片当たりすることを防ぐことができる。従って、差し込み案内窪み 70 を形成することによって、プラス端子 40 の差し込みをスムーズに行うことができる。

【0034】

本実施例では、放電プラス端子 20 の最も前方に配置された弾性挟持片対 66 以外の弾性挟持片対 66 の、前方の端部に、抜き出し案内リブ 72 が形成されている。抜き出し案内リブ 72 は、挟持部 52 の前方の端部から前方に向けて延伸し、かつ外側に向けて湾曲する形状に形成されている。抜き出し案内リブ 72 が形成されていると、プラス端子 40 が放電プラス端子 20 から抜き出される際に、放電プラス端子 20 の前方の端縁（すなわち、金属板を切断加工した切断面）の角部がプラス端子 40 の面に片当たりすることを防ぐことができる。また、抜き出し案内リブ 72 が形成されていると、電動工具 4 のプラス端子 40 の面に機械的な摩耗や電氣的な摩耗に起因する凹凸が形成されている場合でも、プラス端子 40 を抜き出しやすくなる。従って、抜き出し案内リブ 72 を形成することによって、プラス端子 40 の抜き出しをスムーズに行うことができる。

【0035】

本実施例では、放電プラス端子 20 の複数の弾性挟持片対 66 のそれぞれが挟持部 52 を備えている。これによって、放電プラス端子 20 とプラス端子 40 を多点接触で係合することができる。このような構成とすることによって、振動や変形に起因する放電プラス端子 20 とプラス端子 40 の間の導通不良を抑制することができる。

【0036】

本実施例では、放電プラス端子 20 が複数のスリット 58 を備えている。これにより、プラス端子 40 の差し込みや抜き出しを行う際に、プラス端子 40 と放電プラス端子 20

の間に介在する塵埃を、スリット 58 から排出することができる。このような構成とすることによって、放電プラス端子 20 の表面やプラス端子 40 の表面に付着した塵埃に起因する導通不良を抑制することができる。

【0037】

本実施例では、放電プラス端子 20 の弾性挟持片対 66 が上下方向に沿って伸びている。この場合、弾性挟持片対 66 の前後方向の幅を広くすることで、放電プラス端子 20 とプラス端子 40 の接触面積を広くすることができる。電池パック 2 の大型化を招くことなく、放電プラス端子 20 とプラス端子 40 の接触面積を広くすることができる。また、放電プラス端子 20 の弾性挟持片対 66 が上下方向に沿って伸びている構成では、弾性挟持片対 66 のアーム長さ（すなわち、基部 64 との接続部から挟持部 52 までの長さ）を、十分に長くすることができる。これによって、放電プラス端子 20 がプラス端子 40 と係合したときの、弾性挟持片対 66 による挟持力を高めることができる。

【0038】

なお、上記では、放電プラス端子 20 の複数のスリット 58 が全て同じ深さで形成されている場合について説明したが、例えば図 11、図 12 に示すように、それぞれのスリット 58 が異なる深さで形成されていてもよい。この場合、弾性挟持片対 66 の上端の高さを揃えつつ、弾性挟持片対 66 のアーム長さを個々に異なるものとすることができる。あるいは、図 13、図 14 に示すように、それぞれのスリット 58 が異なる間隔で形成されていてもよい。この場合、それぞれの弾性挟持片対 66 の前後方向の幅を個々に異なるものとすることができる。いずれの場合も、弾性挟持片対 66 の接触圧力等の状態を変化させることができる。

【0039】

図 15、図 16 に示す放電禁止信号端子 26 は、金属板に切断加工および折り曲げ加工を施すことによって製造される。放電禁止信号端子 26 は、底板部 74 と、下側湾曲部 76 と、傾斜部 78 と、挟持部 80 と、上側湾曲部 82 を備えている。底板部 74 は、長手方向が電池パック 2 の前後方向に沿う長形状に形成されている。底板部 74 の前後方向の一方の端部には、制御基板 16（図 3 参照）に放電禁止信号端子 26 を固定するための固定リブ 84 が形成されている。固定リブ 84 は、底板部 74 の前後方向の端部において、左右方向の両側端部から下方に向けて屈曲した形状に形成されている。

【0040】

下側湾曲部 76 は、底板部 74 の左右方向の両側に形成されている。下側湾曲部 76 は、底板部 74 の両側端部から上方に向けて湾曲した形状に形成されている。傾斜部 78 は、下側湾曲部 76 の上端部から伸びる平板状に形成されている。図 15、図 17 に示すように、傾斜部 78 は、傾斜部 78 と底板部 74 がなす角度が鋭角となるように、底板部 74 に対して傾斜している。挟持部 80 は、傾斜部 78 の上端部からわずかに外側に屈曲して伸びる平板状に形成されている。挟持部 80 は、電動工具 4 の信号端子 44 を放電禁止信号端子 26 に係合させたときに、信号端子 44 の面と平行な角度となるように、すなわち信号端子 44 の面と面あたりする角度となるように、その傾斜角度が調整されている。上側湾曲部 82 は、挟持部 80 の上端部から外側に向けて湾曲する形状に形成されている。

【0041】

傾斜部 78 の下部には、制御基板 16（図 3 参照）に放電禁止信号端子 26 を固定するための固定リブ 94 が形成されている。固定リブ 94 は、傾斜部 78 から下方に延伸した形状に形成されている。以下では、固定リブ 94 の接続部より上方の傾斜部 78 を上側傾斜部 86 ともいい、傾斜部 78 のそれ以外の部分を下側傾斜部 88 ともいう。また、底板部 74 と、下側湾曲部 76 と、下側傾斜部 88 を合わせて、放電禁止信号端子 26 の基部 90 ともいう。さらに、上側傾斜部 86 と、挟持部 80 と、上側湾曲部 82 を合わせて、放電禁止信号端子 26 の弾性挟持片対 92 ともいう。すなわち、放電禁止信号端子 26 は、基部 90 と、基部 90 から上方に向けて伸びる弾性挟持片対 92 を備えている。

【0042】

図18、図19、図20に示すように、電動工具4の信号端子44が放電禁止信号端子26に差し込まれる場合には、放電禁止信号端子26の弾性挟持片対92に信号端子44の前方の端縁が入り込み、それによって弾性挟持片対92が外側に開き、弾性挟持片対92によって信号端子44が挟持される。この際に、弾性挟持片対92の弾性復元力によって、放電禁止信号端子26の挟持部80が信号端子44に押し当てられることで、放電禁止信号端子26と信号端子44が係合する。すなわち、弾性挟持片対92は、電池パック2が電動工具4に取り付けられたときに、電動工具4の信号端子44を受け入れて、信号端子44を両側から挟持する。逆に、電動工具4の信号端子44が放電禁止信号端子26から抜き出されると、放電禁止信号端子26と信号端子44が係合解除される。そして、弾性挟持片対92の弾性復元力によって、弾性挟持片対92は元の形状に戻る。

10

【0043】

図15、図16、図17に示すように、本実施例の放電禁止信号端子26では、挟持部80の下方には傾斜部78が形成されており、挟持部80の上方には上側湾曲部82が形成されている。このため、信号端子44が放電禁止信号端子26と係合する際に、放電禁止信号端子26の上下方向の端縁（すなわち、金属板を切断加工した切断面）の角部が信号端子44の面に片当たりすることがなく、挟持部80と信号端子44の面を面あたりさせることができる。このような構成とすることによって、信号端子44の差し込みや抜き出しをスムーズに行うことができる。

【0044】

本実施例では、放電禁止信号端子26の弾性挟持片対92の、後方の端部に、差し込み案内リブ96が形成されている。差し込み案内リブ96は、挟持部80の後方の端部から後方に向けて延伸し、かつ外側に向けて湾曲する形状に形成されている。差し込み案内リブ96が形成されていると、信号端子44が差し込まれるときに、信号端子44の前方の端縁が差し込み案内リブ96の内側の面に当接して、弾性挟持片対92が外側に広げられる。このような構成とすることによって、信号端子44の前方の端縁が弾性挟持片対92に入り込みやすくなる。また、信号端子44が放電禁止信号端子26に差し込まれる際に、放電禁止信号端子26の後方の端縁（すなわち、金属板を切断加工した切断面）の角部が信号端子44の面に片当たりすることを防ぐことができる。従って、差し込み案内リブ96を形成することによって、信号端子44の差し込みをスムーズに行うことができる。

20

【0045】

本実施例では、放電禁止信号端子26の弾性挟持片対92の、前方の端部に、抜き出し案内リブ98が形成されている。抜き出し案内リブ98は、挟持部80の前方の端部から前方に向けて延伸し、かつ外側に向けて湾曲する形状に形成されている。抜き出し案内リブ98が形成されていると、信号端子44が放電禁止信号端子26から抜き出される際に、放電禁止信号端子26の前方の端縁（すなわち、金属板を切断加工した切断面）の角部が信号端子44の面に片当たりすることを防ぐことができる。また、抜き出し案内リブ98が形成されていると、電動工具4の信号端子44の面に機械的な摩耗や電氣的な摩耗に起因する凹凸が形成されている場合でも、信号端子44を抜き出しやすくなる。従って、抜き出し案内リブ98を形成することによって、信号端子44の抜き出しをスムーズに行うことができる。

30

40

【0046】

本実施例では、放電禁止信号端子26の弾性挟持片対92が上下方向に沿って伸びている。この場合、弾性挟持片対92の前後方向の幅を広くすることで、放電禁止信号端子26と信号端子44の接触面積を広くすることができる。電池パック2の大型化を招くことなく、放電禁止信号端子26と信号端子44の接触面積を広くすることができる。また、放電禁止信号端子26の弾性挟持片対92が上下方向に沿って伸びている構成では、弾性挟持片対92のアーム長さ（すなわち、基部90との接続部から挟持部80までの長さ）を、十分に長くすることができる。これによって、放電禁止信号端子26が信号端子44と係合したときの、弾性挟持片対92による挟持力を高めることができる。

【0047】

50

なお、図 18、図 19、図 20 に示すように、本実施例の電池パック 2 では、放電禁止信号端子 26 に信号端子 44 を差し込みまたは抜き出しする際に、信号端子 44 は、放電禁止信号端子 26 よりも後方に配置された充電プラス端子 24 を通過する。本実施例の電池パック 2 では、充電プラス端子 24 と放電禁止信号端子 26 は同一形状に形成されており、充電プラス端子 24 の前方および後方の端部には、放電禁止信号端子 26 と同様の差し込み案内リブ 96 および抜き出し案内リブ 98 が形成されている。従って、放電禁止信号端子 26 に信号端子 44 を差し込みまたは抜き出しする際に、信号端子 44 は、充電プラス端子 24 をスムーズに通過することができる。

【0048】

以上、本発明の具体例を詳細に説明したが、これらは例示に過ぎず、特許請求の範囲を限定するものではない。特許請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例を様々な変形、変更したものが含まれる。

【0049】

本明細書または図面に説明した技術要素は、単独であるいは各種の組合せによって技術的有用性を発揮するものであり、出願時請求項記載の組合せに限定されるものではない。また、本明細書または図面に例示した技術は複数目的を同時に達成し得るものであり、そのうちの一つの目的を達成すること自体で技術的な有用性を持つものである。

【符号の説明】

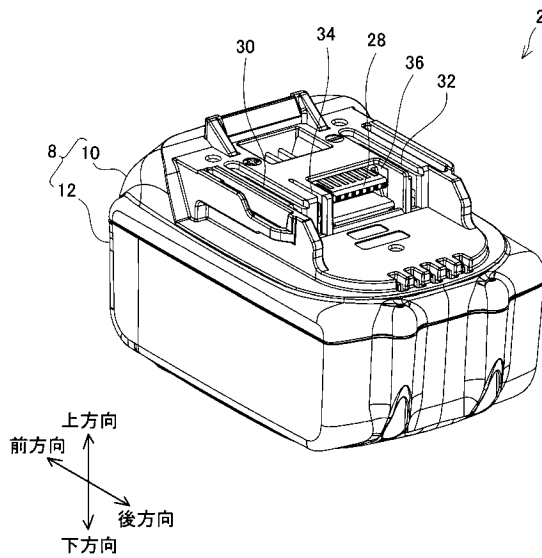
【0050】

2	: 電池パック	20
4	: 電動工具	
6	: 電池モジュール	
8	: アウターケース	
10	: 上部ケース	
12	: 下部ケース	
14	: セルケース	
16	: 制御基板	
18	: 接続板	
20	: 放電プラス端子	
22	: 充放電マイナス端子	30
24	: 充電プラス端子	
26	: 放電禁止信号端子	
28	: 充電制御信号端子	
30	: 第 1 開口	
32	: 第 2 開口	
34	: 第 3 開口	
36	: 第 4 開口	
38	: 電池取付部	
40	: プラス端子	
42	: マイナス端子	40
44	: 信号端子	
46	: 底板部	
48	: 下側湾曲部	
50	: 傾斜部	
52	: 挟持部	
54	: 上側湾曲部	
56	: 固定リブ	
58	: スリット	
60	: 下側傾斜部	
62	: 上側傾斜部	50

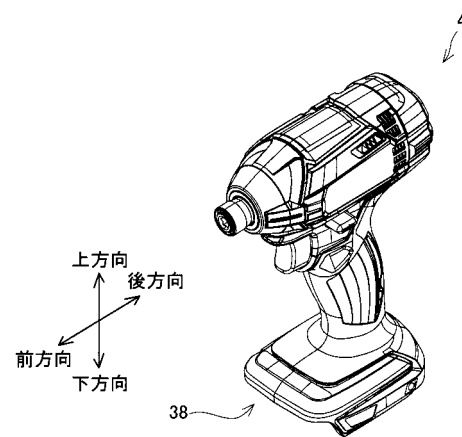
- 6 4 : 基部
- 6 6 : 弾性挾持片対
- 6 8 : 差し込み案内リブ
- 7 0 : 差し込み案内窪み
- 7 2 : 抜き出し案内リブ
- 7 4 : 底板部
- 7 6 : 下側湾曲部
- 7 8 : 傾斜部
- 8 0 : 挾持部
- 8 2 : 上側湾曲部
- 8 4 : 固定リブ
- 8 6 : 上側傾斜部
- 8 8 : 下側傾斜部
- 9 0 : 基部
- 9 2 : 弾性挾持片対
- 9 4 : 固定リブ
- 9 6 : 差し込み案内リブ
- 9 8 : 抜き出し案内リブ

10

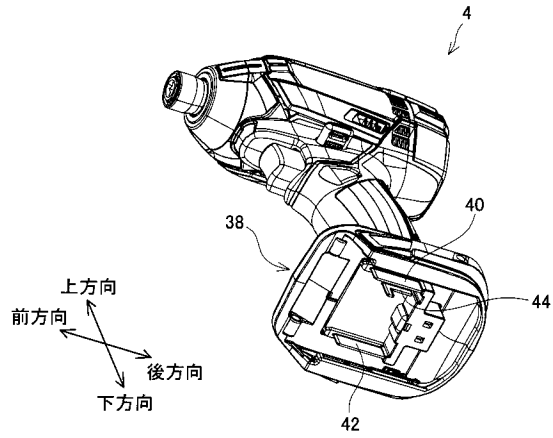
【図 1】



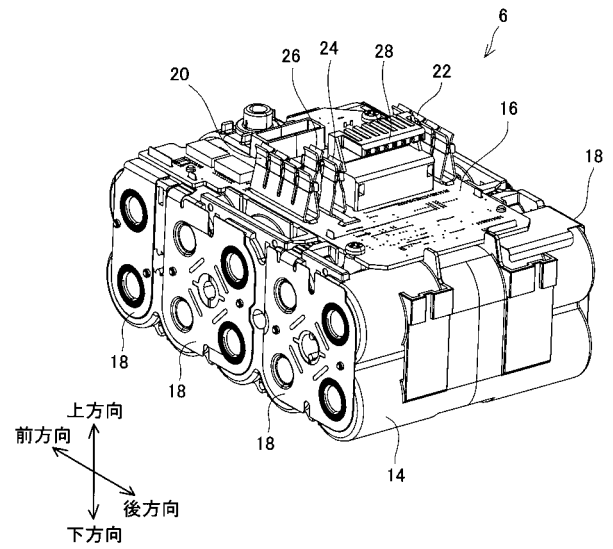
【図 2】



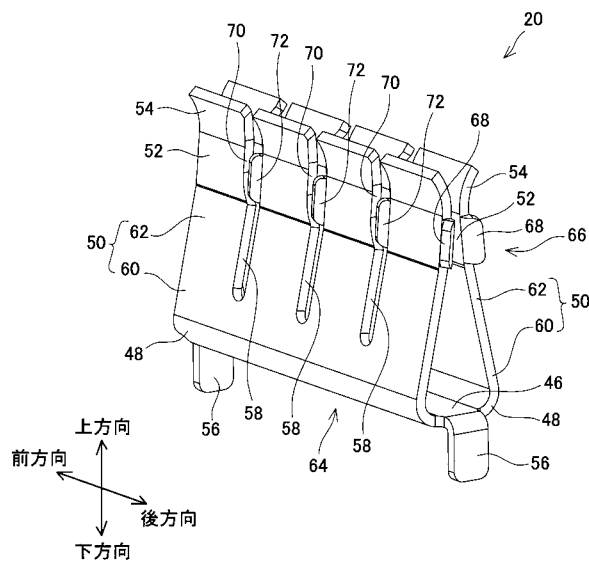
【図 3】



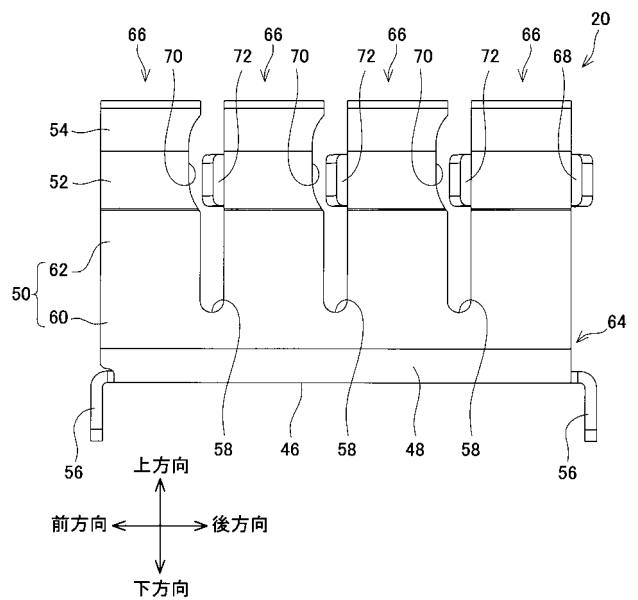
【図 4】



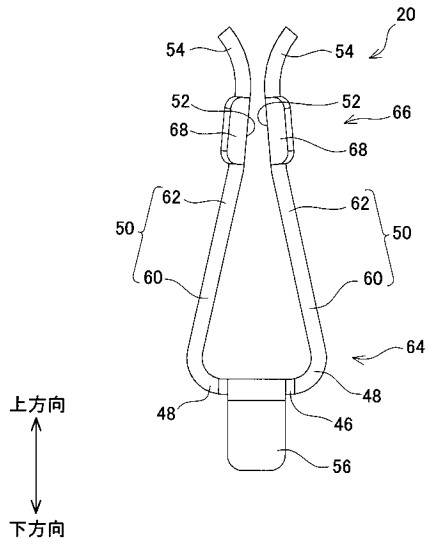
【図 5】



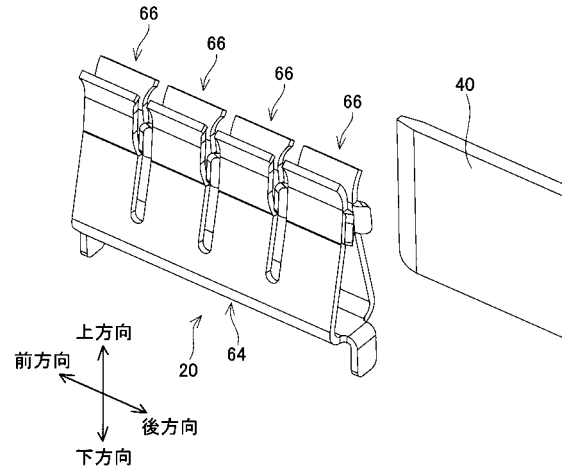
【図 6】



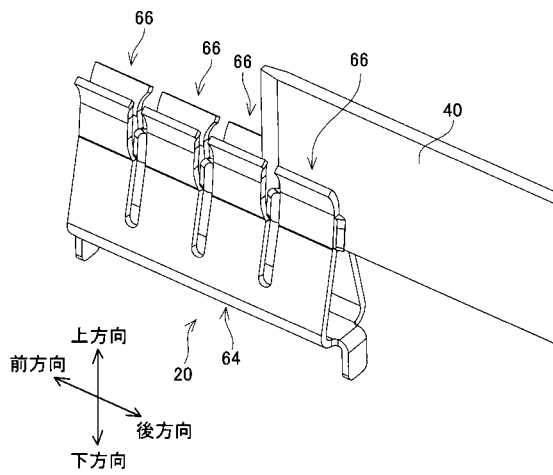
【図 7】



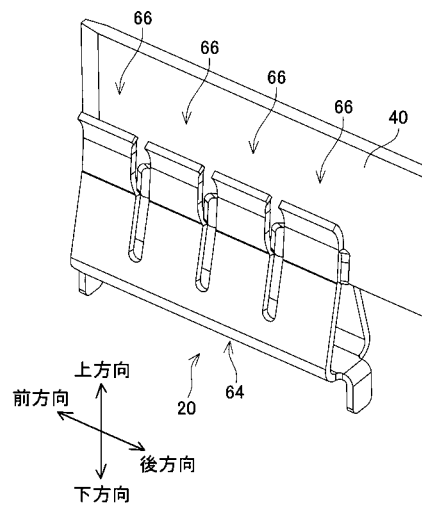
【図 8】



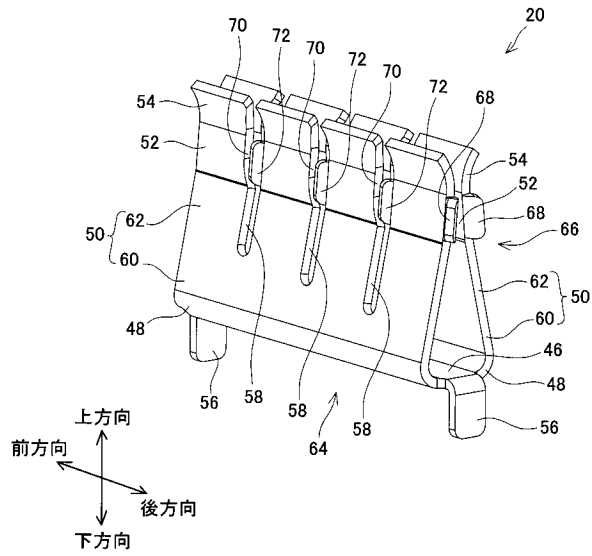
【図 9】



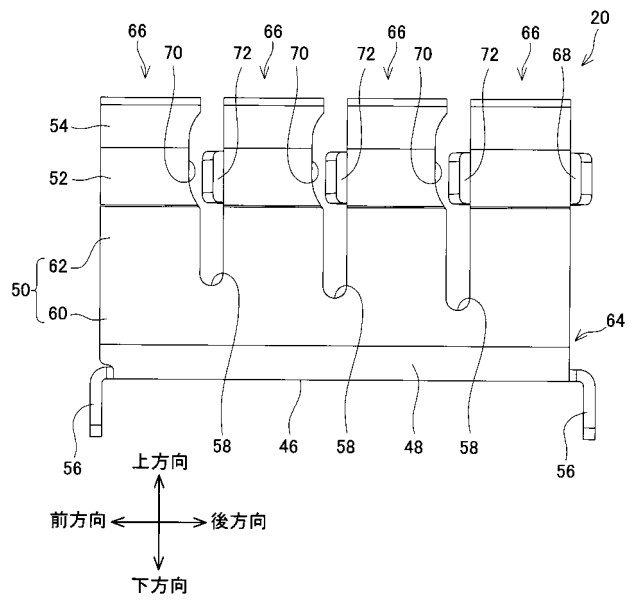
【図 10】



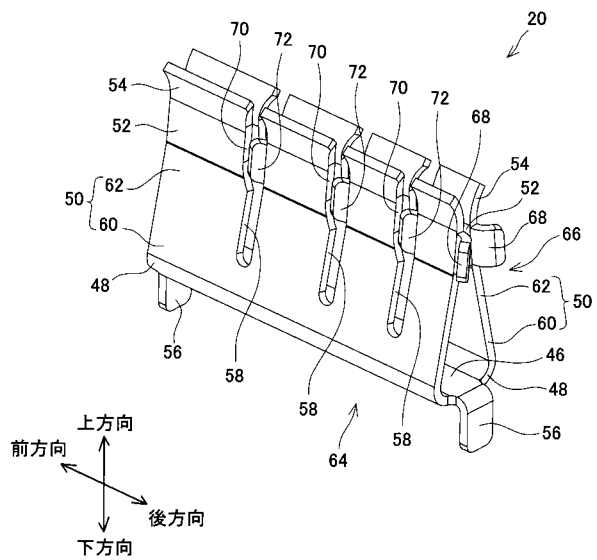
【図 1 1】



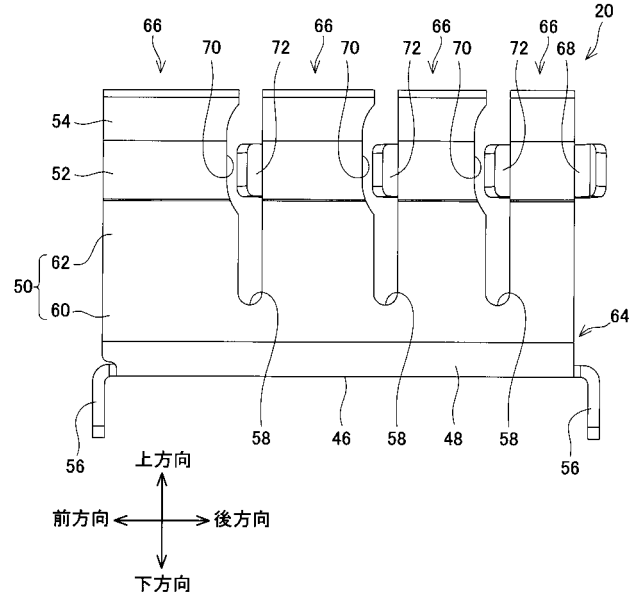
【図 1 2】



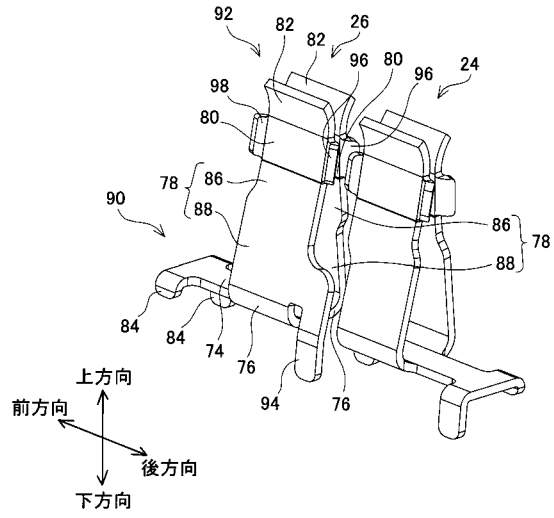
【図 1 3】



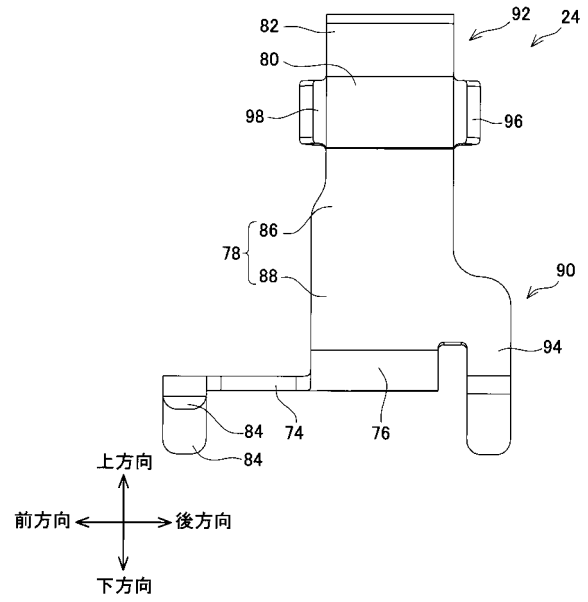
【図 1 4】



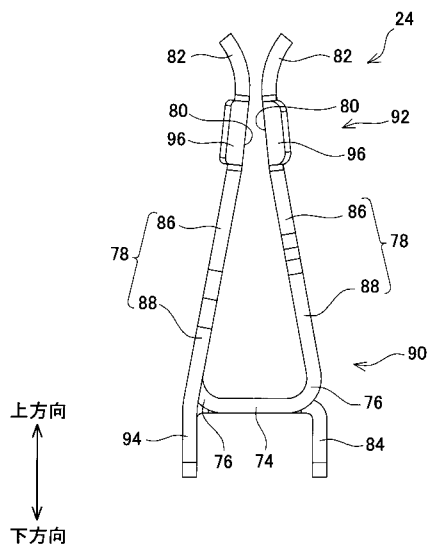
【図 15】



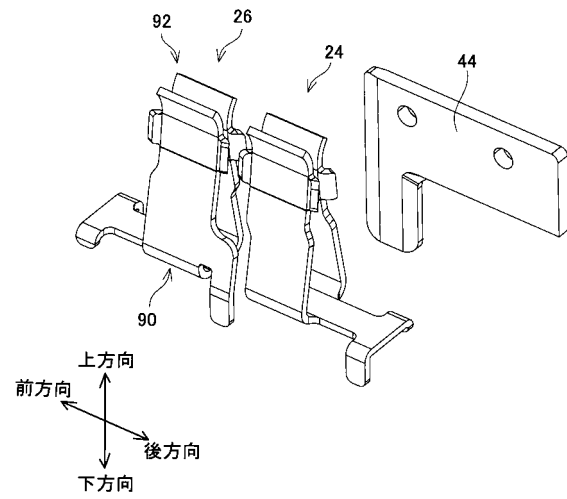
【図 16】



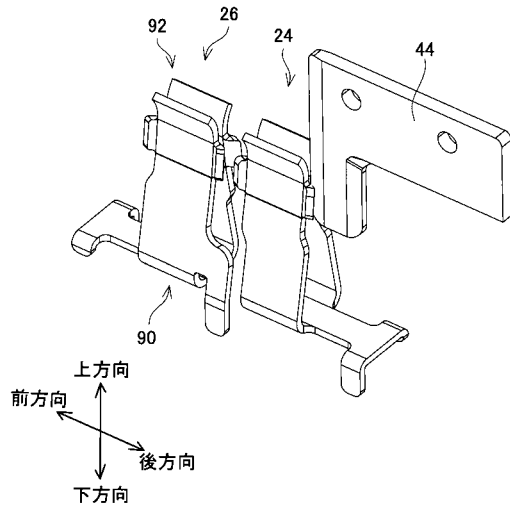
【図 17】



【図 18】



【図 19】



【図 20】

